ANNALES
UNIVERSITATIS MARIAE CURIE-SKŁODOWSKA
LUBLIN — POLONIA
VOL. XV/XVI, 9 SECTIO H 1981/82

Międzywydziałowy Instytut Ekonomiki i Organizacji Rolnictwa
Akademii Rolniczej w Lublinie

Dionizy NIEZGODA

Analiza związków substytucyjnych między ziemią a środkami obrotowymi

Анализ субститутивных связей между землей и оборотными средствами

Analysis of Substitute Relations between Land and Working Assets

Podstawową prawidłowością przejawiającą się coraz wyraźniej, w miarę dokonującego się wzrostu produkcji rolniczej, jest zacieśnianie się zależności pomiędzy nakładami a efektem. W tych warunkach dalszy wzrost produkcji będzie wymagał doskonalszego gospodarowania siłami wytwórczymi. Podstawą tego gospodarowania są prawa techniczno-bilansowe sformułowane przez O. Langego. [1] Z działania tych praw wynika, że w różnych gospodarstwach są inne proporcje pomiędzy czynnikami produkcji. Proporcje te określa się mianem technik wytwórczych. [2] Zmienność ich jest wynikiem możliwości wzajemnego zastępowania się czynników w określonych granicach [3], przy czym zastępowanie to może być rozpatrywane zarówno w ujęciu ściśle technicznym, jak i ekonomicznym. To drugie ujęcie stwarza większe możliwości niż pierwsze, co wynika choćby z różnych cen czynników stosowanych w sposób alternatywny.

Wzajemne zastępowanie czynników w warunkach rosnącej ich ogra-

[1] O. Lange: *Optymalne decyzje. Zasady programowania*, PWN, Warszawa 1967 oraz O. Lange: *Ekonomia polityczna*, PWN, Warszawa 1974.

[2] Z. Kozłowski: *Teoria czynników produkcji w nauce ekonomiczno-rolniczej*, „Zagadnienia Ekonomiki Rolnej", 1960, nr 6 oraz Lange: *Ekonomia...*, *op. cit.*

[3] R. G. D. Allen: *Ekonomia matematyczna*, PWN, Warszawa 1961 oraz A. Brzoza: *Czynniki produkcji i ich substytucja w gospodarstwach chłopskich*, „Zeszyty Naukowe SGPiS", 1961, z. 30, a także E. O. Heady: *Ekonomika produkcji rolniczej*, PWRiL, Warszawa 1967.

niczoności stanowi więc ukrytą rezerwę dalszego wzrostu produkcji rolniczej w ramach środków, jakimi dysponuje rolnictwo, czy też pojedyncze gospodarstwo. Przeanalizowanie istniejących możliwości w tym zakresie stanowi jeden z celów podjętych badań.

W opracowaniu tym podstawą rozważań są dane liczbowe z książek rachunkowych, prowadzonych przez rolników indywidualnych w makroregionie środkowo-wschodnim dla potrzeb IER w Warszawie, co zapewnia porównywalność danych ze względu na tę samą metodę ich ustalania. W badaniach uwzględniono dwa okresy, obejmujące lata: 1971/72 i 1972/73 oraz 1975/76 i 1976/77. W pierwszym z nich uwzględniono łącznie 256 gospodarstw, w drugim 277. Liczba tak ujętych prób była stosunkowo duża i stwarzała możliwość uchwycenia statystycznie istotnych tendencji w zakresie interesującego nas tu zagadnienia.

W podjętych rozważaniach jako zmienną zależną przyjęto produkcję globalną (X_1) w tys. złotych, a jako zmienne niezależne: powierzchnię użytków rolnych (UR) w hektarach przeliczeniowych (X_2) oraz nakład środków obrotowych w tys. złotych (X_3). Ostatnio wymienioną zmienną ustalono, odejmując od nakładów materialnych koszty amortyzacji oraz napraw i konserwacji środków trwałych. Charakterystykę statystyczną omawianych cech przedstawiono w tabeli 1.

Z przedstawionych w tabeli danych wynika, że w każdym z okresów były stosowane inne techniki wytwórcze. Osiągnięta wielkość produkcji związana była głównie ze zwiększeniem udziału kapitału w omawianych technikach. Nakład środków obrotowych (X_3) zostaje bowiem w całości przekształcony w produkt. Ponadto część tych nakładów, jak np. nawozy mineralne, środki ochrony roślin, nasiona i sadzeniaki, pasze oddziałują w sposób bezpośredni na wzrost produkcji rolniczej.

Tab. 1. Statystyczna charakterystyka zmiennych w dwu okresach: 1971/72—1972/73 (I) i 1975/76—1976/77 (II)
Statistical characteristics of variables in two periods: (I) 1971/72—1972/73, and (II) 1975/76—1976/77

Symbol cechy	Nazwa cechy	Okres badania	Jednostka miary	Średnia arytmetyczna	Obszar zmienności od	Obszar zmienności do
X_1	Produkcja globalna	I	tys. zł	155,28	42,85	583,03
		II	tys. zł	229,10	59,20	790,31
X_2	Powierzchnia przeliczeniowa UR	I	hektary	7,45	1,70	33,01
		II	hektary	7,84	2,05	31,92
X_3	Nakłady na środki obrotowe	I	tys. zł	64,94	17,90	259,15
		II	tys. zł	97,72	20,50	389,69

Źródło: Dane liczbowe IER. Obliczenia własne.

Stwarza to podstawę teoretyczną i praktyczną do rozpatrzenia relacji pomiędzy produkcją globalną w tys. złotych (X_1), a powierzchnią przeliczeniową (X_2) oraz nakładem środków obrotowych (X_3). Opisują ją następujące funkcje:

okres I (1971/72—1972/73):

$$X_1 = 4{,}256\, X_2^{0{,}2170}\, X_3^{0{,}7577}$$
$$R_{1.2.3} = 0{,}9496$$

okres II (1975/76—1976/77):

$$X_1 = 4{,}567\, X_2^{0{,}1900}\, X_3^{0{,}7679}$$
$$R_{1.2.3} = 0{,}9232.$$

Wysoka wartość współczynnika logarytmicznej korelacji wielorakiej wskazuje na dość dobre dopasowanie tego modelu do danych wyjściowych. W powyższych równaniach także współczynniki elastyczności (b) są istotne przy poziomie $\alpha = 0{,}01$. Poziom współczynników elastyczności jest różny w obu okresach, ale zarówno w pierwszym, jak i drugim wyższa była elastyczność produkcji względem nakładów środków obrotowych. Tym samym zostaje potwierdzona rola kapitału jako głównego czynnika wzrostu produkcji rolniczej na obecnym etapie rozwoju gospodarczego.

Porównując sumy współczynników elastyczności w okresie pierwszym (0,9747) i drugim (0,9579) możemy stwierdzić, że produkcja przyrastała nieco wolniej niż czynniki produkcji. Tempo jej przyrostu maleje w miarę rozwoju gospodarczego i zwiększania nakładu środków obrotowych (X_3). Na spadek elastyczności produkcji globalnej względem obu czynników wpływała przede wszystkim rosnąca koncentracja ziemi i wynikające z niej tendencje w strukturze produkcji roślinnej i zwierzęcej. Spadku produkcji na skutek zmniejszenia intensywności organizacji nie neutralizowało nawet wydatne zwiększenie intensywności gospodarowania.

Przedstawione zmiany w elastyczności produkcji względem ziemi sugerują zmniejszanie się renty gruntowej II w miarę wzrostu wkładu kapitału w jednostkę powierzchni. Przedstawiona tendencja wynika stąd, że zasobność ziemi w składniki pokarmowe mimo jej zdolności reprodukcyjnych jest mało zmienna, a wolumen produkcji rośnie. Możliwe to jest dzięki zwiększającym się wkładom kapitału, w tym szczególnie środków obrotowych (X_3). Stąd, w wytwarzaniu ziemiopłodów coraz większą rolę odgrywa nakład kapitału. Tym samym potwierdza się wniosek, że w miarę rozwoju gospodarczego znaczenie ziemi jako „pierwotnego" czynnika produkcji, oczywiście, po uwzględnieniu minimalnego wkładu pracy, maleje. Stąd też celowe wydaje się określanie cenności ziemi w oparciu

o relację ziemia—kapitał, a w szczególności na podstawie środków obrotowych przyczyniających się zarówno do wzrostu produktywności ziemi, jak i wydajności pracy żywej. Podział na środki powodujące wzrost produktywności ziemi i wydajności pracy jest trudny i w dużym stopniu ma charakter umowny. Stąd też prowadzony rachunek ma charakter przybliżony.

Zróżnicowanie efektywności obu czynników względem siebie i to zarówno przy przejściu z gospodarstw większych do mniejszych obszarowo, jak i w czasie wskazuje na możliwość zastępowania ziemi (X_2) przez nakłady środków obrotowych (X_3). Przyjmując zasadę ciągłości obydwu czynników, określono relacje, w jakich występowały one w badanych grupach gospodarstw. W tym celu wyznaczono izokwanty, tj. linie łączące wszystkie relacje pomiędzy czynnikami produkcji, które zapewniają tę samą jej wielkość. Przybrały one następującą postać matematyczną:

okres I (1971/72—1972/73):

$$X_2 = \left(\frac{X_1}{4{,}256\, X_3^{0.7577}}\right)^{\frac{1}{0.2120}}$$

okres II (1975/76—1976/77):

$$X_2 = \left(\frac{X_1}{4{,}567\, X_3^{0{,}7679}}\right)^{\frac{1}{0{,}1900}}.$$

Za X_1 przyjęto obliczoną z oszacowanych funkcji wartość produkcji globalnej. W pierwszym okresie wynosiła ona 155,5, a w drugim 227,9 tys. złotych przy średniej wielkości X_2 i X_3 (w każdym z badanych przedziałów czasowych). Wyniki analizy zestawiono w tabeli 2.

Z danych zamieszczonych w tabeli 2 wynika, że zmiana techniki wytwarzania związana jest ze zmniejszeniem się udziału jednego z jej składników. Przyrost zaś obydwu czynników powoduje wzrost produkcji i przejście na nową izokwantę. Ponadto okazuje się, że w warunkach rozdrobnionej struktury agrarnej wzrost produkcji odbywa się w oparciu o kapitał. Interesujące jest również i to, że nasilenie substytucji ziemi nakładami środków obrotowych występuje w gospodarstwach najmniejszych, potwierdzając ogólnie znaną i charakterystyczną dla tych gospodarstw prawidłowość. Przejawianie się jej uległo jednak pewnemu osłabieniu, na co wskazuje analiza omawianych technik w czasie.

W pierwszym i drugim okresie, w miarę wzrostu czynnika X_3, można było władać coraz mniejszą powierzchnią UR celem uzyskania określonej wielkości produkcji. Stanowi to optymistyczny akcent w związku z kurczeniem się zasobów ziemi i rosnącymi potrzebami żywnościowymi ludzi,

Tab. 2. Charakterystyka technik wytwórczych określonych przez nakłady środków obrotowych (X_3) i ziemię (X_2) w badanych gospodarstwach indywidualnych

Characteristics of production techniques determined by the outlay of working assets (X_3) and of land (X_2) in private farms examined

nakład środków obrotowych (X_3) w tys. złotych	1971/72—1972/73			nakład środków obrotowych (X_3) w tys. złotych	1975/76—1976/77		
	produkcja globalna w tys. złotych				produkcja globalna w tys. złotych		
	79,07	155,5	305,6		117,1	227,9	442,6
	powierzchnia przeliczeniowa w hektarach w zależności od poziomu nakładów środków obrotowych				powierzchnia przeliczeniowa w hektarach w zależności od poziomu nakładów środków obrotowych		
30,48	4,63	104,75*	2354,00*	50,00	3,54	117,70*	3869,00*
64,94	0,33*	7,47	167,80*	100,00	0,21*	7,15	235,00*
99,40	0,094*	1,69	37,95*	150,00	0,042*	1,39*	45,64*
133,86	0,026*	0,60*	13,41	200,00	0,013*	0,43*	14,28
168,32	0,012*	0,27*	6,03	250,00	0,0053*	0,18*	5,79
202,78	0,0062*	0,14*	3,15	300,00	0,0025*	0,084*	2,77
237,24	0,0036*	0,081*	1,82	350,00	0,0014*	0,045*	1,49*

* Oznaczono powierzchnię przeliczeniową UR w hektarach poza obszarem zmienności w badanych grupach gospodarstw.

których ciągle przybywa. Jednocześnie zwraca uwagę na konieczność zachowania względnie korzystnych proporcji pomiędzy obydwoma czynnikami. Wpływają one bowiem na koszty wytwarzania, a poprzez nie na ceny produktów rolnych, które muszą być na takim poziomie, aby były społecznie akceptowane.

Na podstawie wyprowadzonych izokwant możemy badać związki substytucyjne między czynnikami, a przede wszystkim określać krańcowe stopy substytucji jednego czynnika drugim. Postępowanie rachunkowe sprowadza się do zróżniczkowania izokwanty i obliczenia pierwszej jej pochodnej, która jest właśnie krańcową stopą substytucji.[4] Po zróżniczkowaniu i uproszczeniu formuły okazuje się, że krańcowa stopa substytucji jest odwrotnością produktów krańcowych względem pojedynczych czynników wprowadzonych do modelu funkcji. Krańcowe stopy substytucji ziemi środkami obrotowymi wyrażają się następującymi formułami:

okres I (1971/72—1972/73):

$$\frac{\Delta X_3}{\Delta X_2} = - \frac{0{,}2170\, X_3}{0{,}7577\, X_2}$$

okres II (1975/76—1976/77):

$$\frac{\Delta X_3}{\Delta X_2} = - \frac{0{,}1900\, X_3}{0{,}7679\, X_2} .$$

Stopy te określają, ile potrzeba było zwiększyć dodatkowo środki obrotowe (X_3), aby zastąpić nimi jeden hektar powierzchni UR. Wyniki obliczeń, pod warunkiem, że wielkość produkcji nie ulegnie zmianie, zamieszczono w tabeli 3.

Przy porównaniu wartości krańcowych stóp substytucji nasuwa się wniosek, że w miarę zwiększania intensywności gospodarowania coraz trudniej jest substytuować ubytek 1 hektara przeliczeniowego.

Cenność ziemi w danym okresie względem strumienia środków obrotowych szybko rośnie, co jest spowodowane brakiem rozdzielenia renty gruntowej od stopy procentowej. Tę ostatnią należałoby naliczyć od włożonego w ziemię kapitału. Ponieważ co roku ponosi się wyższe nakłady kapitału, stąd można sądzić, że w miarę wzrostu gospodarczego zastępuje on w coraz większym stopniu ziemię w sensie pierwotnego czynnika produkcji. Powoduje to zwiększenie trudności zastępowania ziemi w miarę powiększania kapitałochłonności produkcji. Potwierdzają to obliczone stopy substytucji w gospodarstwie przeciętnej wielkości I i II okresu. W pierwszym, gdy stosowano mniej czynnika X_3 aniżeli w drugim, zmniej-

---

[4] Allen: *op. cit.*, Lange: *Optymalne decyzje*, oraz *Zarys teorii gospodarki socjalistycznej*, Praca. zb. pod red. A. Wakara PWN, Warszawa 1965.

Tab. 3. Krańcowe stopy substytucji pomiędzy powierzchnią przeliczeniową w hektarach (X_2) a nakładem środków obrotowych w tys. złotych (X_3)
Extreme substitution rates between the calculation area in hectares (X_2) and working assets outlay in thousand of zlotys (X_3)

1971/72—1972/73		1975/76—1976/77	
Nakład środków obrotowych (X_3) w tys. złotych	Zmniejszenie powierzchni przeliczeniowej (X_2) o 1 ha równoważne jest przez zmianę X_3 w tys. zł przy $X_1=155{,}5$ tys. zł	Nakład środków obrotowych (X_3) w tys. złotych	Zmniejszenie powierzchni przeliczeniowej (X_2) o 1 ha równoważone jest przez zmianę X_3 w tys. zł przy $X_1=227{,}9$ tys. zł
30,48	0,0833	50,00	0,1059
64,94	2,4905	100,00	3,4877
99,40	16,8551	150,00	26,9416
133,86	64,2384	200,00	114,8319
168,32	179,4743	250,00	353,7174
202,78	414,5339	300,00	886,8730
237,24	838,3159	350,00	1929,9934

szenie o 1 ha powierzchni przeliczeniowej UR wymagało zwiększenia nakładu środków obrotowych o 2,4965, zaś w drugim o 3,1074 tys. złotych. Trzeba dodać, że w ostatnio wymienionym okresie elastyczność produkcji w stosunku do omawianego substytutu ziemi była wyższa. Przyrost jej był jednak mniejszy od nakładów środków obrotowych. Pośrednio wskazuje to, że rolnicy w swej działalności gospodarczej preferowali cel produkcyjny, a nie ekonomiczny. Dynamiczny zaś przyrost wspomnianych środków był wywołany w sposób administracyjny i ekonomiczny (np. utrzymywanie stosunkowo niskich cen tych środków, wzrost dochodów rolników, duża dostępność kredytów obrotowych). Dzięki temu nastąpił szybki wzrost produkcji i poprawa efektywności środków trwałych. Wynikiem podjętych działań, oprócz wymienionych wyżej, było to, że wartość czynnika ziemi rosła w miarę zwiększania intensywności produkcji zarówno w czasie, jak i przestrzeni. W związku z tym ziemia w ujęciu pierwotnego czynnika produkcji stawała się coraz większym ograniczeniem wzrostu gospodarczego. Dlatego też, skala potrzebnych do jej zastępowania substytutów musiała zwiększać się.

W przedstawionych rozważaniach podnoszono, że nie wszystkie techniki były jednakowo korzystne z punktu widzenia ich efektywności. Wskazywała na to zmienna stopa substytucji. Dlatego wydaje się interesujące podjęcie próby udzielenia odpowiedzi na pytanie związane z granicami intensyfikacji produkcji. Udzielenie ścisłej odpowiedzi na tak sformułowane zagadnienie jest niezmiernie trudne ze względu na to, że ceny ziemi nie są adekwatne do jej podaży i popytu. Przyjęte w tym opracowaniu ceny tego czynnika znacznie odbiegają od wynikających z obliczeń. Zgodnie z ogólnie znaną formułą, cena ziemi jako zasobu względem

X_3 wynosiła w pierwszym okresie 49 930, a w drugim 62 148 zł, przyjmując dwudziestoletni okres jej użytkowania. Utrzymywanie się niskiej ceny ziemi w warunkach rozdrobnionej struktury agrarnej, sprzyjające jej poprawie, nie jest jednak w pełni zrozumiałe z pozycji rachunku dokonywanego względem innych czynników. Przyczyny tego stanu mają charakter nie tylko ekonomiczny, ale i pozaekonomiczny. Najważniejszą z nich (o charakterze ekonomicznym) jest utrzymujący się na niekorzyść rolników, dysparytet dochodów, mimo że występują oni we własnych gospodarstwach w charakterze inwestorów. Mamy tu więc do czynienia z sytuacją, która występuje tylko w obrębie grupy rzemieślników, natomiast nie znają jej inne grupy zawodowe. Utrzymujący się zaś dysparytet dochodów i wyższa atrakcyjość warunków socjalnych poza wsią powoduje odpływ ludności. Odchodzi przede wszystkim młodzież, co wywołuje starzenie się ludności rolniczej, i w związku z tym ziemia nie wchodzi w sferę obrotu. Nie przeciwdziała temu również niska cena ziemi. Rodzi się więc sprzężenie zwrotne pomiędzy oddziaływaniem na siebie niskiej ceny ziemi i przekazywaniem jej w obrót. Natomiast gdy była wolna ziemia, częstokroć utrudniano jej przejmowanie względami formalnymi, co doprowadziło w skali kraju do wzrostu udziału gruntów przekazywanych na PFZ.[5] Istotną kwestią, poza ekonomiczną, obok wymienionych, jest zbyt późne usamodzielnianie się dzieci na wsi w porównaniu z sytuacją młodzieży w mieście. Późne zakładanie rodzin przez młodzież pozostającą w rolnictwie, będące najczęściej warunkiem usamodzielnienia się, nie sprzyja przyspieszaniu przemian agrarnych.

Mimo utrzymywania się stosunkowo niskiej przeciętnej ceny ziemi, która sprzyja jej koncentracji, działa szereg istotnych przyczyn przeciwdziałających powiększaniu obszaru gospodarstw. Mechanizmy te powodują występowanie istotnych trudności związanych z ustaleniem optymalnej techniki wytwarzania, odnoszącej się do czynnika ziemi i środków obrotowych. Ogólnie można wskazać, że gdy cena ziemi w jakimś rejonie jest wyższa aniżeli ustalona tutaj (62 148 zł za 1 ha), to należy zwiększać intensywność produkcji. W przeciwnym wypadku korzystniejsze jest powiększanie obszaru gospodarstwa. W oparciu o podane wcześniej formuły w każdym konkretnym przypadku, jeśli mieści się on w obrębie zmienności analizowanych tu cech, można ustalać, jakie działanie należy preferować, tj. intensyfikować czy też koncentrować ziemię. Należy uwzględnić i to, że o zwiększaniu intensywności produkcji decyduje nie tylko potrzeba wynikająca z rachunku ekonomicznego, lecz także brak wolnej ziemi spowodowany przyczynami obiektywnymi i subiektywnymi, i to zarówno o charakterze ekonomicznym, jak i pozaekono-

[5] K. Ratajczak: *Główne kierunki wzrostu i przemian strukturalnych rolnictwa polskiego*, Poznań 1979.

micznym. Dlatego też omawiana wyżej ekonomiczna granica substytucji pomiędzy czynnikami X_2 i X_3 ma charakter względny. Wskazuje to także, że ustalanie optymalnych technik dla ziemi i jej substytutów nie może być dokonywane na podstawie przyrównania krańcowej stopy substytucji do jedności. Rachunek taki w rolnictwie jest bowiem sprzeczny z uwarunkowaniami, jakie obserwuje się w praktyce.

Na podstawie dokonanych wyżej rozważań nasuwa się wniosek, że współczynnik ekwiwalentności omawianych tu czynników kształtowany jest głównie przez przyczyny natury pozaekonomicznej, związanej z pewnymi tradycjami w rejonie. W związku z tym istnieje pilna potrzeba zwiększenia zainteresowania rolników powiększaniem gospodarstw. Jest to trudne, wymaga bowiem przełamania pewnych barier psychologicznych, związanych z obawami przed powiększaniem gospodarstw.

Bardzo istotnym zagadnieniem związanym z czynnikiem ziemi jest ciągłe nieuwzględnianie jej w rachunku ekonomicznym. Uniemożliwia to dokonywanie oceny efektywności gospodarowania w rolnictwie. Wprowadzenie ziemi do rachunku ekonomicznego przyczyniłoby się do oszczędniejszego wykorzystania wszystkich czynników uczestniczących w produkcji rolniczej, zracjonalizowałoby także udział roślin ziemiochłonnych w strukturze zasiewów.

РЕЗЮМЕ

Анализ субститутивных связей между землей и затратами оборотных средств был проведен по методу функции продукции типа Коба-Дугласа (Cobb-Douglassa). Основой для анализа послужили данные, почерпнутые из учетных книг и полученные в 1971/72—1972/73 и 1975/76—1976/77 гг. единоличными хозяйствами центрально-восточного макрорегиона Польши.

Из исследований вытекает, что замена земли оборотными средствами как в пространстве, так и во времени становится все труднее. Кроме того, оказалось, что при цене, превышающей 62 148 зл. за 1 га, следует увеличивать интенсивность производства. В противном случае более выгодным является увеличение площади хозяйства.

SUMMARY

Applying the production function method of the Cobb-Douglas type the analysis of the substitute relations between land and the outlay of working assets has been carried out. It has been peformed on the basis of numerical data obtained from private farms keeping accounting books in the central-eastern macro-region of Poland for two periods, namely, 1971/72—1972/73 and 1975/76—1976/77.

The studies indicate that it is becoming increasingly difficult to substitute land with working assets both in space and in time. It also turns out that when land price in a region is higher than 62,148 zlotys for 1 ha then the intensity of production should be increased; otherwise, it is more profitable to expand the farmland area.